

السنة الدراسية : 2021/2022
فرض في مادة : العلوم الفيزيائية
ثانوية : باية الخاصة - بلدية -
السنة : الثالثة ثانوي

وزارة التربية الوطنية
الشعبة : علوم تجريبية
تقني رياضي ، رياضيات
المدة : 02 سا و 30 د

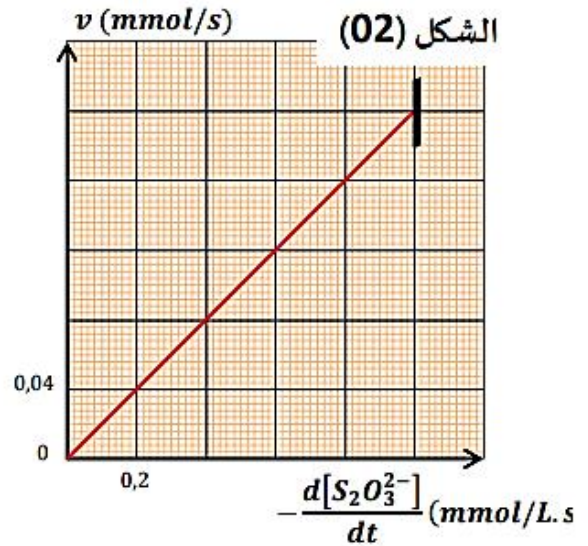
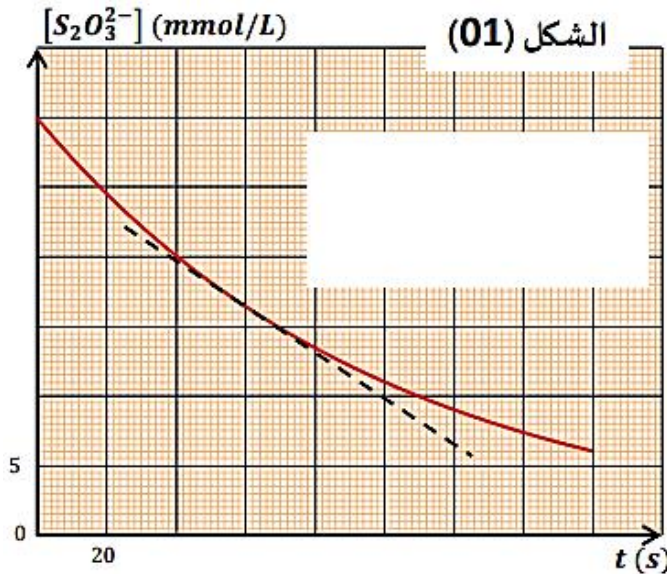
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 02 صفحات (من الصفحة 1 من 4 إلى الصفحة 2 من 4)

التمرين الأول :

- نريد دراسة حركية التحول الكيميائي التام بين شوارد ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}(aq)$ مع شوارد الأكسونيوم $H_3O^+(aq)$ الذي نمذج به بمعادلة التفاعل :
- $$S_2O_3^{2-}(aq) + 2H_3O^+(aq) = S(s) + SO_2(g) + 3H_2O(l)$$
- في اللحظة $t = 0$ من أجل درجة حرارة $25^\circ C$ نمزج حجما $V_1 = 100 \text{ ml}$ من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})_{aq}$ تركيزه المولي C_1 مع حجم V_2 من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_2 = 0,12 \text{ mol/l}$.
- هل يمكن متابعة هذا التفاعل عن طريق قياس الناقلية ؟ علل ؟
 - عرف التفاعل التام ؟ و هل التحول المدروس سريع أم بطيء ؟ علل .
 - أنشئ جدول تقدم التفاعل .
- المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي مكتنتا من رسم المنحنيين البيانيين الموضحين في الشكل (01) و (02) .



- إعتمادا على جدول التقدم التفاعل أثبت أنه من أجل كل لحظة t :
- $$[H_3O^+] = a + b \cdot [S_2O_3^{2-}]$$
- حيث a و b يطلب تعيين عبارتيهما .
- عرف السرعة الحجمية لإختفاء $S_2O_3^{2-}$ ، ثم تأكد أن علاقتها مع سرعة التفاعل تكتب بالعلاقة :
- $$V_{vol}(S_2O_3^{2-}) = \frac{v}{V_1 + V_2}$$
- أ- اعتمادا على العلاقة الرياضية لبيان الشكل (02) أوجد قيمة الحجم V_2 .
ب- استنتج التركيز المولي C_1 لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})_{aq}$.
 - هل المزيج الابتدائي للمتفاعلات في شروط ستيكومترية ؟
 - أوجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} .
 - أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 1 \text{ min}$ ثم استنتج قيمة سرعة اختفاء شوارد الأكسونيوم .
 - حدد أهمية زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و عين قيمته بيانيا ؟

التمرين الثاني :

يتكون مسار جسم متحرك (S) كتلته $m = 200\text{ g}$ من جزئين :

- جزء يمثل خط الميل الأعظم لمستوى مائل بزاوية $\alpha = 45^\circ$ عن المستوي الأفقي , وهو عبارة عن وسادة هوائية , يمكن أن نلغي الاحتكاك على المستوي المائل بتشغيل مضخة الوسادة الهوائية .
 - جزء يمثل قوس من دائرة توجد في مستو شاقولي مركزه (O') و نصف قطره $r = 1\text{ m}$.
- نهمل تأثير الهواء في كل التمرين و نجري التجريبتين :

الحركة على المستوي المائل OB :

التجربة الأولى :

نشغل المضخة و ندفع الجسم من النقطة (O) بسرعة $\vec{v}_0$ موازية لخط الميل الأعظم .

بواسطة تجهيز مناسب يمكن تحديد فواصل الجسم (S) على المحور Ox فوق المستوي المائل في اللحظات الزمنية الموافقة .

التجربة الثانية :

نقوم بنفس التجربة السابقة , لكن بدون تشغيل المضخة نعتبر الاحتكاك على المستوي المائل قوة ثابتة شدتها f .

نمثل بيانيا مربع سرعة الجسم (v^2) بدلالة الفاصلة x في كل تجربة :

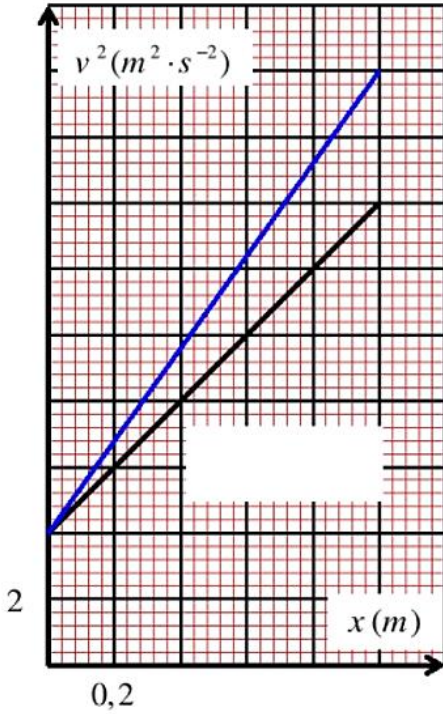
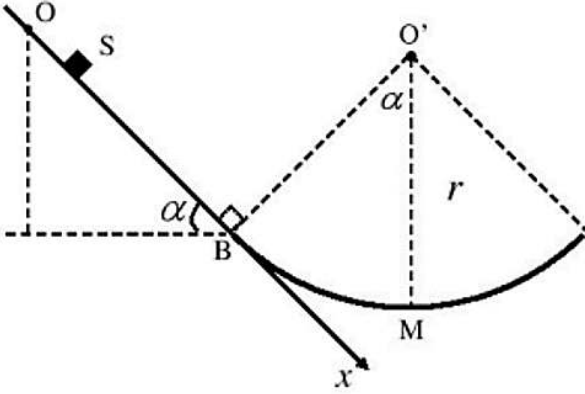
- 1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي , جد العبارة الحرفية لطويلة تسارع (S) و أكتب العلاقة التي تربط بين v^2 و x في كل تجربة .
- 2- أنسب كل بيان للتجربة الموافقة مع التعليل .
- 3- أحسب شدة قوة الاحتكاك f .

الحركة على المسار الدائري BM :

- 1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و M , أحسب سرعة الجسم في النقطة (M) أسفل نقطة في المسار الدائري و ذلك في التجربة الأولى .
- 2- أحسب في التجربة الأولى شدة قوة تأثير الطريق على الجسم في (M) .

معطيات :

الجاذبية الأرضية : $g_0 = 9,8\text{ m/s}^2$



إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

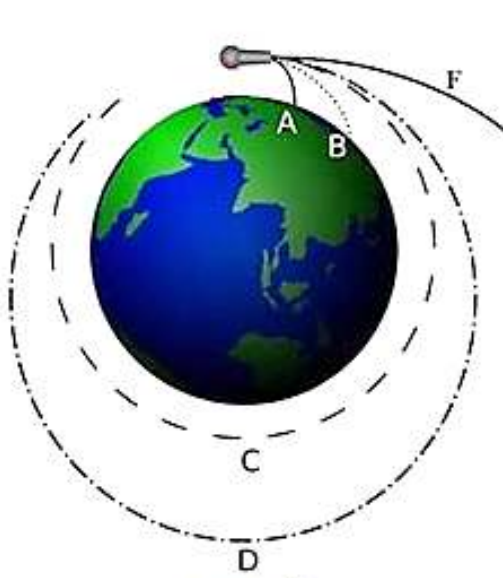
يحتوي الموضوع الثاني على 02 صفحات (من الصفحة 3 من 4 إلى الصفحة 4 من 4)

التمرين الأول :

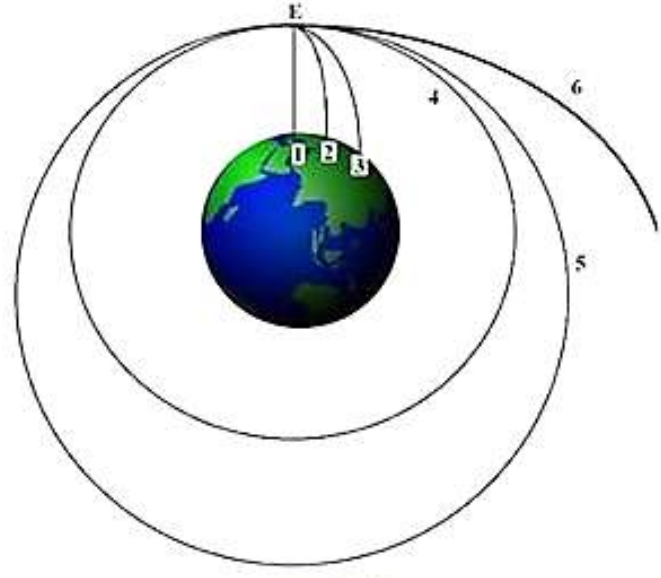
لفهم ظاهرة الحركة القمر و الأقمار الاصطناعية حول الأرض نقترح نموذج المدفع المداري الذي يمثل تجربة فكرية إقترحها العالم نيوتن لشرح دوران جسم حول جسم آخر – الشكل 01 – إذ أن السرعة الابتدائية تلعب دور كبير في تحديد مسار حركة الجسم .
بواسطة برمجة خاصة نجري محاكاة – الشكل 02 – لقذف جسم (S) كتلته m_s بسرعة ابتدائية v_0 من نفس النقطة E تقع على ارتفاع $h = R_T$ من سطح الأرض بالنسبة لمعلم مركزي أرضي يتم قذف القذيفة بطريقة أفقية مع إعتبار أن القذيفة تخضع لقوة جذب الأرض فقط ندون النتائج في الجدول التالي :

السرعة الابتدائية v_0	$v_0 = 0$	$v_0 = V$	$v_0 > V$	$v_0 < V$	$v_0 \ll V$	$v_0 \gg V$
المسار	المسار 01	المسار 04	المسار 05	المسار 03	المسار 02	المسار 06

V تمثل السرعة المدارية لمركز عطالة الجسم (S) في مداره وفق المسار 04 .



الشكل-01



الشكل-02

- 1- أكتب نص قانون الجذب العام لنيوتن , ثم أكتب عبارة قوة الجذب العام التي تطبقها الأرض على الجسم (S) .
- 2- نعتبر مسار مركز عطالة الجسم (S) دائري نصف قطره $r = 2R_T$ كما هو محدد بالشكل - 02 - (المسار 04)
- 2-1- مثل قوة جذب الأرض للجسم (S) .
- 2-2- بين أن حركة مركز عطالة الجسم (S) دائرية منتظمة .
- 2-3- أوجد العبارة الحرفية للسرعة المدارية V لمركز عطالة الجسم (S) في مداره , ثم أحسب قيمتها .
- 2-4- هل السرعة المدارية تتعلق بكتلة الجسم m_s أم بالإرتفاع h ؟
- 3- نقذف جسم آخر كتلته $m_1 = 2m_s$ بسرعة ابتدائية $v_0 = V$ من نفس الإرتفاع $h = R_T$ ما هو مسار حركة مركز عطالة الجسم (S) من بين المسارات المحددة في الشكل - 02 - مع التعليل ؟
- 4- أذكر القانون الثاني لكبلر , ثم اعتمادا على هذا القانون وبدون أي حساب , بين أن سرعة هذه الأقمار الصناعية غير ثابتة .
- 5- عرف الدور ثم أوجد عبارته بدلالة G , M_T و r ثم أحسب قيمته .
- 6- استنتج القانون الثالث لكبلر , ثم أحسب ثابت كبلر .
- 7- اعتمادا على نتائج هذا التمرين و معلوماتك السابقة حل المسارات A , B , C , D , F الموضحة في الشكل -01 - ثم قدم تفسيراً لعدم سقوط الأقمار و الأقمار الاصطناعية ذات الحركة الدائرية المنتظمة حول الأرض .

معطيات :

$$M_T = 6 \times 10^{24} \text{ Kg} \text{ كتلة الأرض}$$

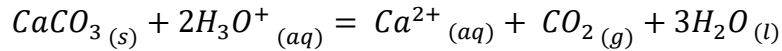
$$R_T = 6,4 \times 10^3 \text{ Km} \text{ شعاع الأرض}$$

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ ثابت الجذب العام}$$

التمرين الثاني :

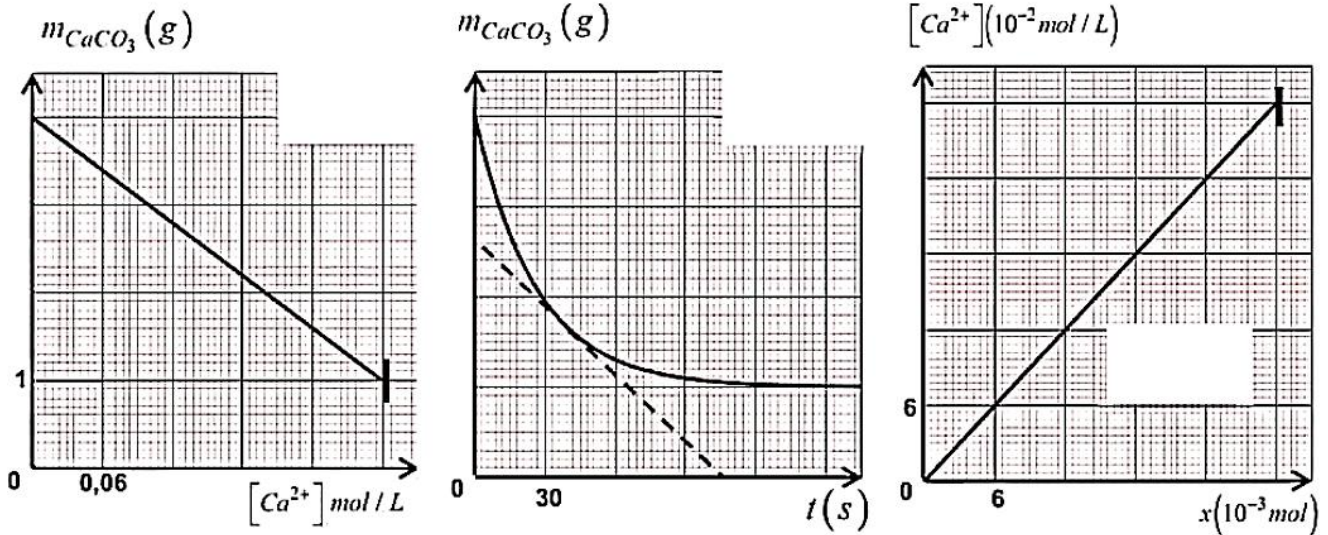
يحتوي الطباشير على نسبة $P\%$ من كربونات الكالسيوم

لدراسة التفاعل التام بين كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ و محلول مائي (S) لحمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي c_0 , نضع عند اللحظة $t = 0$ قطعة من مسحوق الطباشير $m = 4,7 g$ في حجم V من المحلول (S) , نكتب معادلة التفاعل



الحادث :

الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحنيات البيانية : $[Ca^{2+}] = f(x)$, $m_{(CaCO_3)} = g(t)$, $m_{(CaCO_3)} = h([Ca^{2+}])$



1- أنجز جدول تقدم التفاعل الحادث .

2- اعتمادا على جدول التقدم التفاعل و المنحنيات البيانية أوجد :

- قيمة التقدم الأعظمي X_{max} .
 - التركيز المولي $[Ca^{2+}]_f$ ثم استنتج حجم المحلول V .
 - حدد المتفاعل المحد ، ثم جد التركيز المولي c_0 لمحلول كلور الهيدروجين .
- 3- بين أن عبارة الكتلة $m_{(CaCO_3)}$ في لحظة t تكتب بالعلاقة :

$$m_{(CaCO_3)} = m_0 - M \cdot V \cdot [Ca^{2+}]$$

حيث : M هي الكتلة المولية لكربونات الكالسيوم .

4- أوجد الكتلة الابتدائية m_0 لكربونات الكالسيوم و الكتلة النهائية m_f لكربونات الكالسيوم في نهاية التفاعل .

5- أحسب النسبة $P\%$ لكربونات الكالسيوم في قطعة الطباشير .

6- جد سلما مناسباً لمحور الترتيب للمنحنى $m_{(CaCO_3)} = g(t)$.

7- أ- بين أن عند $t = t_{\frac{1}{2}}$ يكون :

$$m_{t_{\frac{1}{2}}} (CaCO_3) = \frac{m_0 (CaCO_3) + m_f (CaCO_3)}{2}$$

7- ب- استنتج قيمة $t_{\frac{1}{2}}$.

8- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 40 s$.

معطيات : $M(CaCO_3) = 100 g/mol$

إنتهى الموضوع الثاني